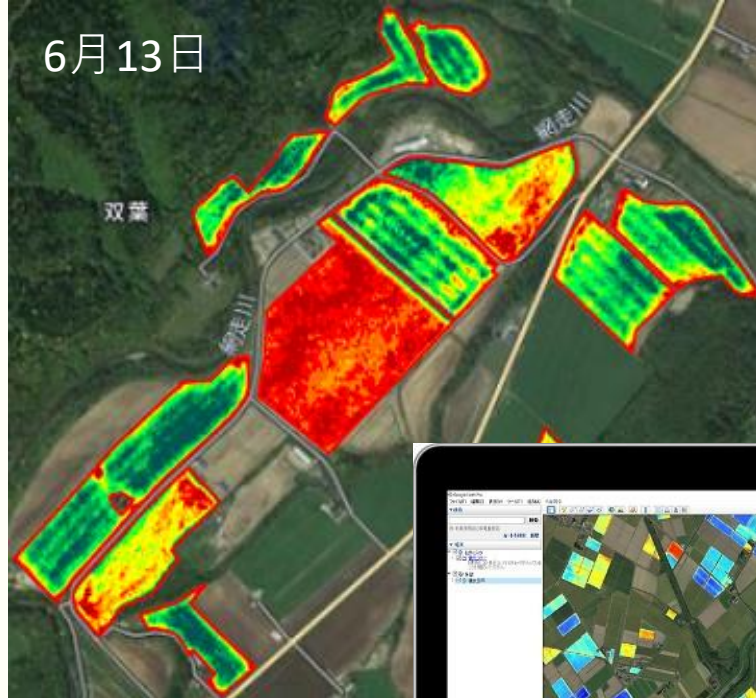


# 衛星データを利用したてん菜の 可変施肥技術

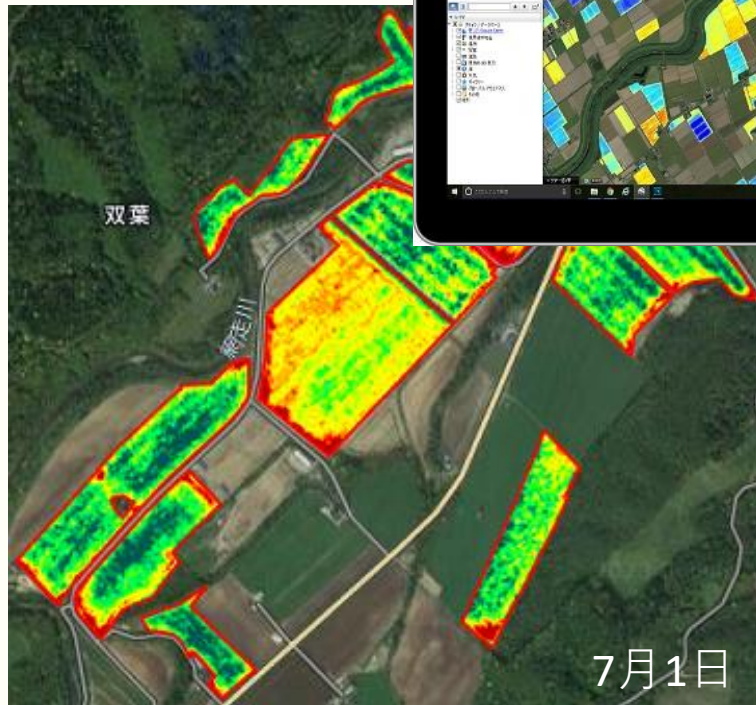
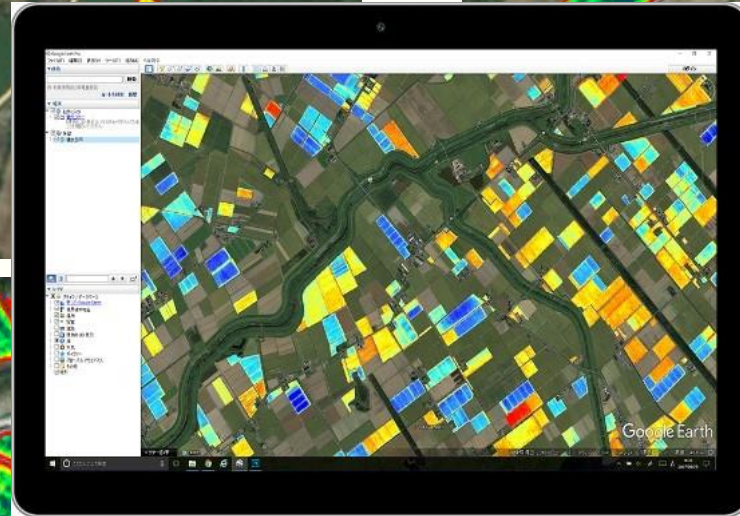
道総研中央農業試験場  
原 圭祐



6月13日



6月20日



7月1日



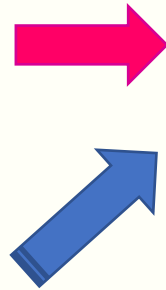
7月13日

# 土壌の成分はどの程度ばらついているか？

十勝オホーツク管内40圃場の調査結果

平均2.86mg/100g  
(熱水抽出性窒素)

最大7.57mg/100g



秋まき小麦 6~7kg/10a

てん菜 5~6kg/10a

馬齢しょ 2~3kg/10a

の窒素施肥量差に相当

北海道施肥ガイドに照らし合わせると

収量水準 (kg/10a)	窒素 吸収量 (kg/10a)	総窒素施肥量 (kg/10a)											
		土壌区分A						土壌区分B					
		熱水抽出性窒素 (mg/100g)						熱水抽出性窒素 (mg/100g)					
		2	3	4	5	6	7	~6	7~10	11~14	15~18		
420	10	11	9	7	(4)	-	-	7	(4)	-	-		
480	11, 12	14	11	9	6	(4)	-	9	6	(4)	-		
540	12, 13	(15)	12	11	8	5	-	11	8	5	(4)		
600	14	(17)	14	13	10	8	(4)	13	10	8	4		
660	15	(19)	(16)	(15)	12	10	4	(15)	12	10	6		

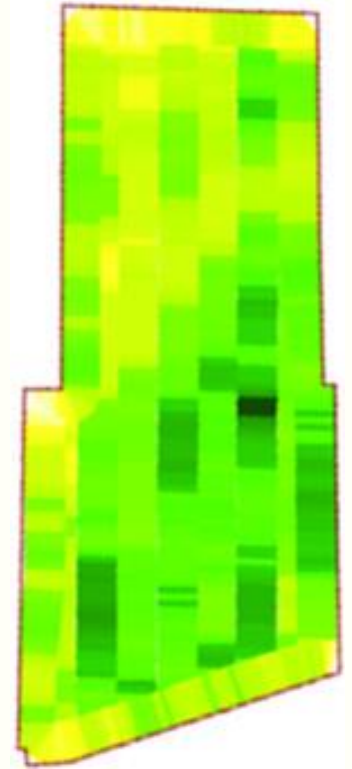
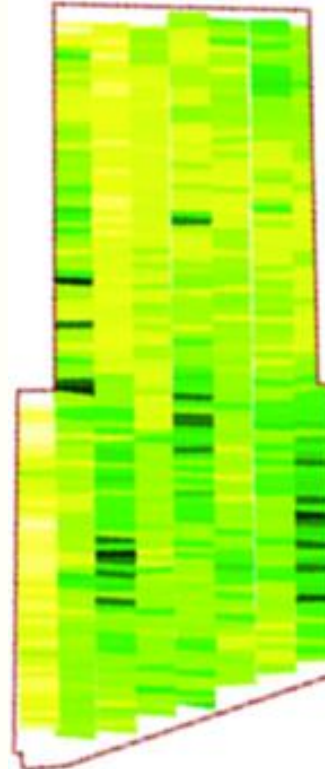
# 土壌のばらつきへの把握



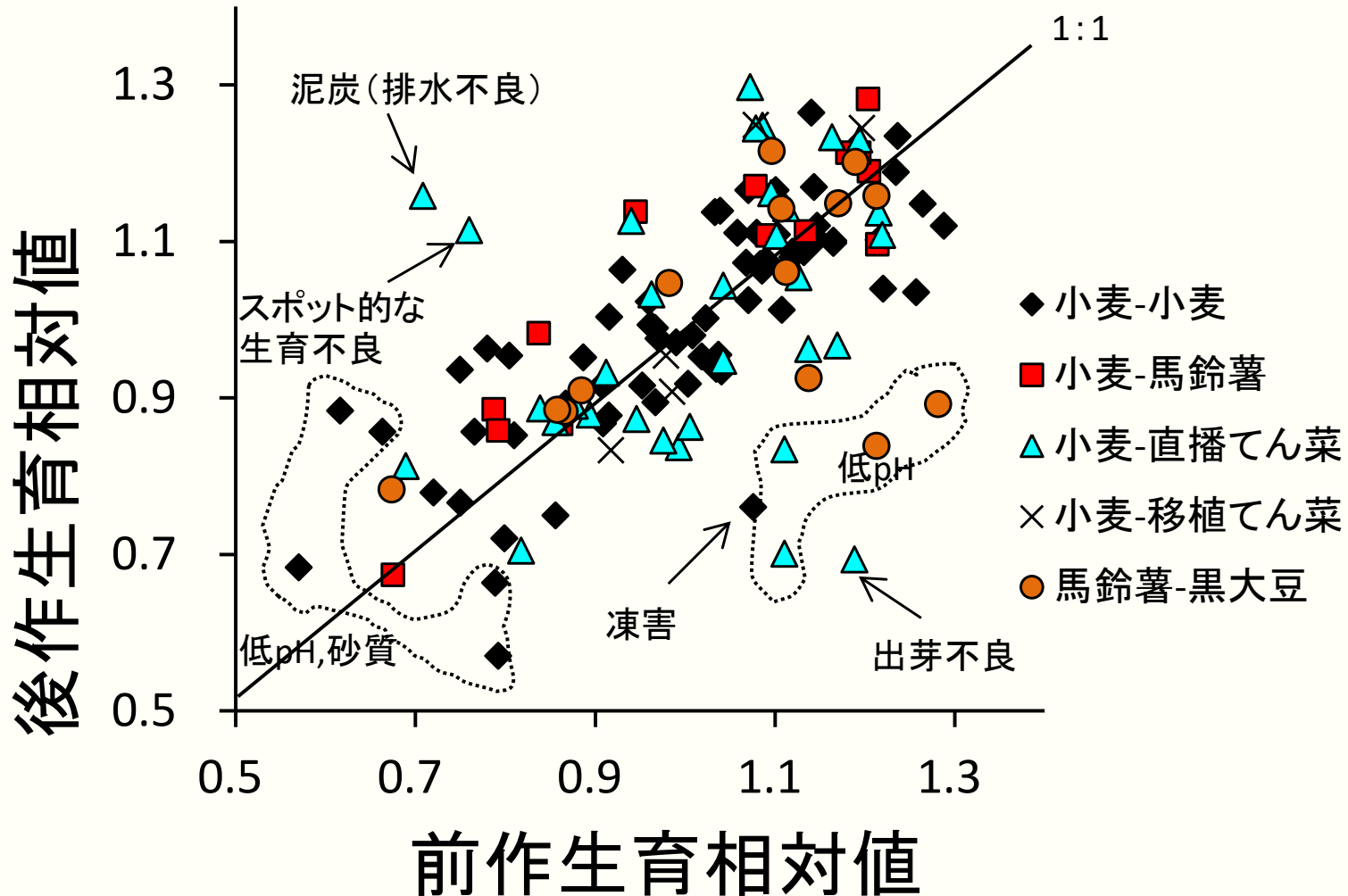
衛星などの生育情報から土壌のばらつきが把握可能！

土壌センサによる熱水抽出性窒素マップ（H21）

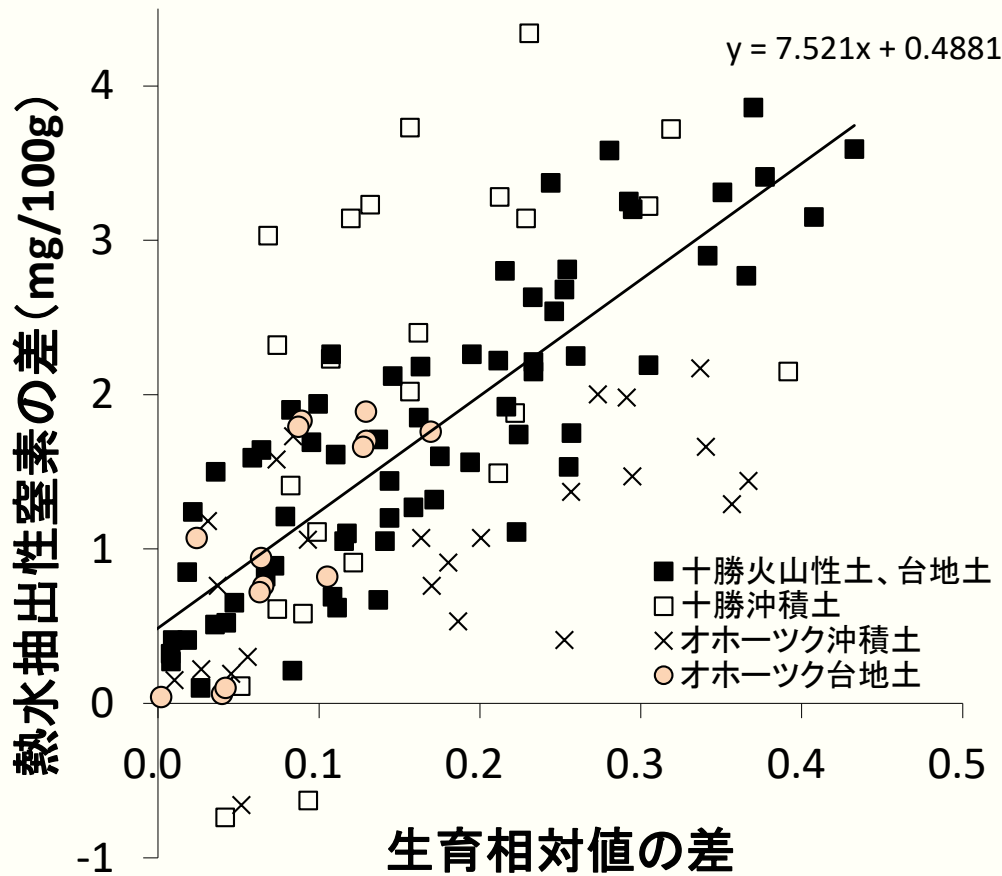
生育センサによる生育マップ（H23）



# 生育情報を利用した施肥設計



# 生育情報から地力窒素差の推定



北海道施肥ガイドによる熱水抽出性窒素診断と施肥対応（てん菜）

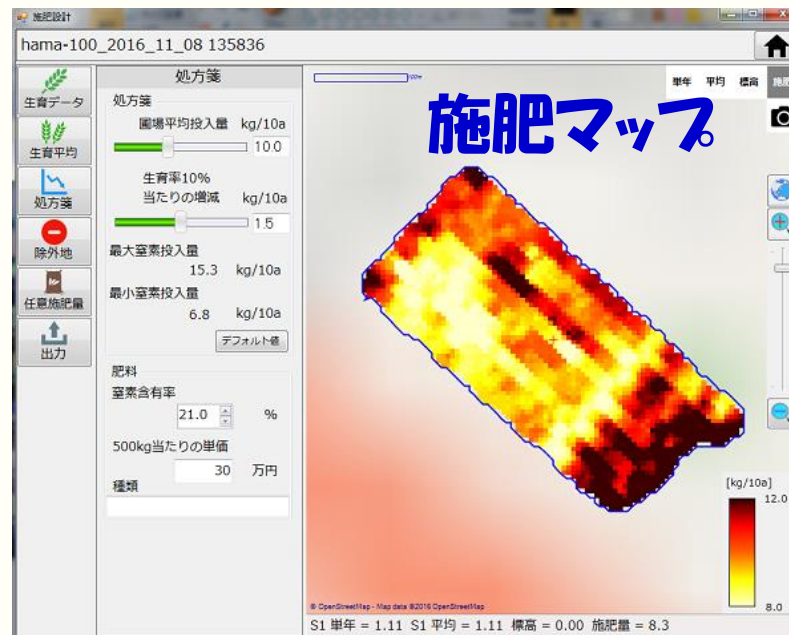
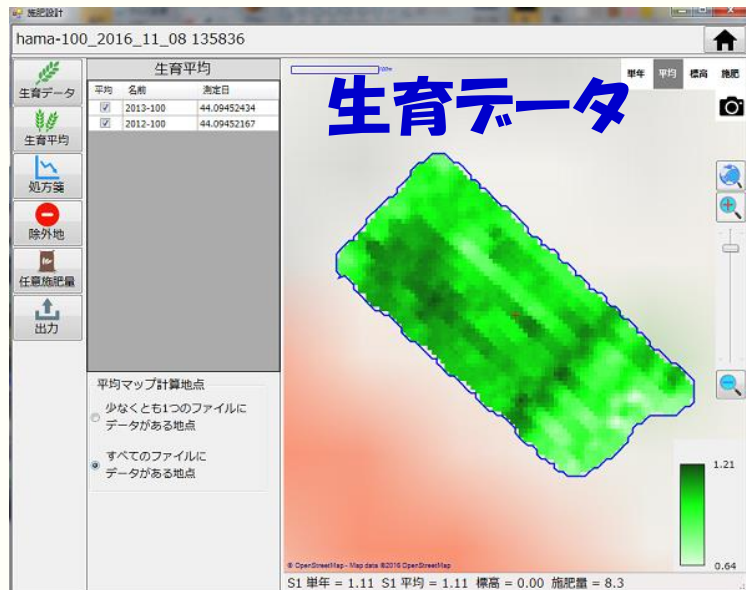
熱水抽出性窒素 (mg/100g)	1	2	3	4	5	6	7	8	9<
窒素施肥量 (kg/10a)	24	20	16	12	8				

既存の土壌診断技術に適用  
させて施肥量を算出可能

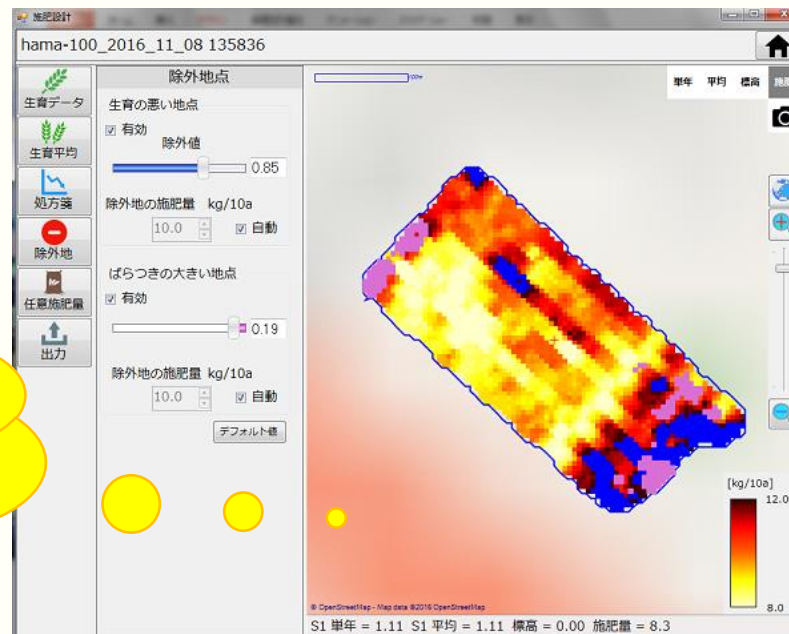
# 生育履歴情報の取得から基肥可変施肥までのプロセス。



# 施肥マップ作成 ソフトウェア



複数年のデータを蓄積  
すれば施肥で改善でき  
ない箇所も表示可能！





# てん菜可変施肥の実証試験 (基肥,分施)



直播てんさい基肥



自動操舵端末  
での表示

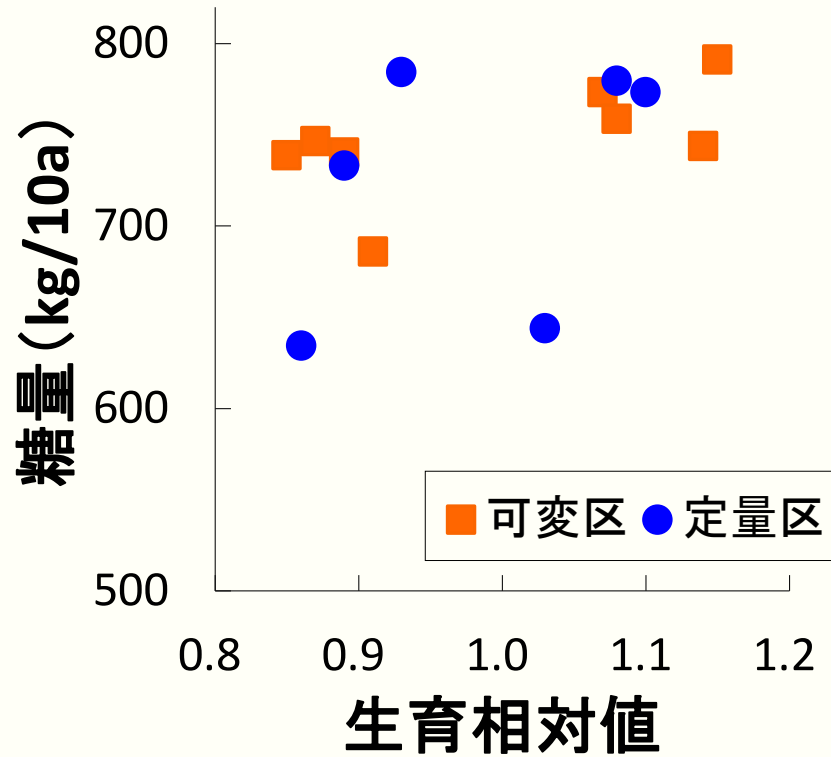


直播てんさい分施

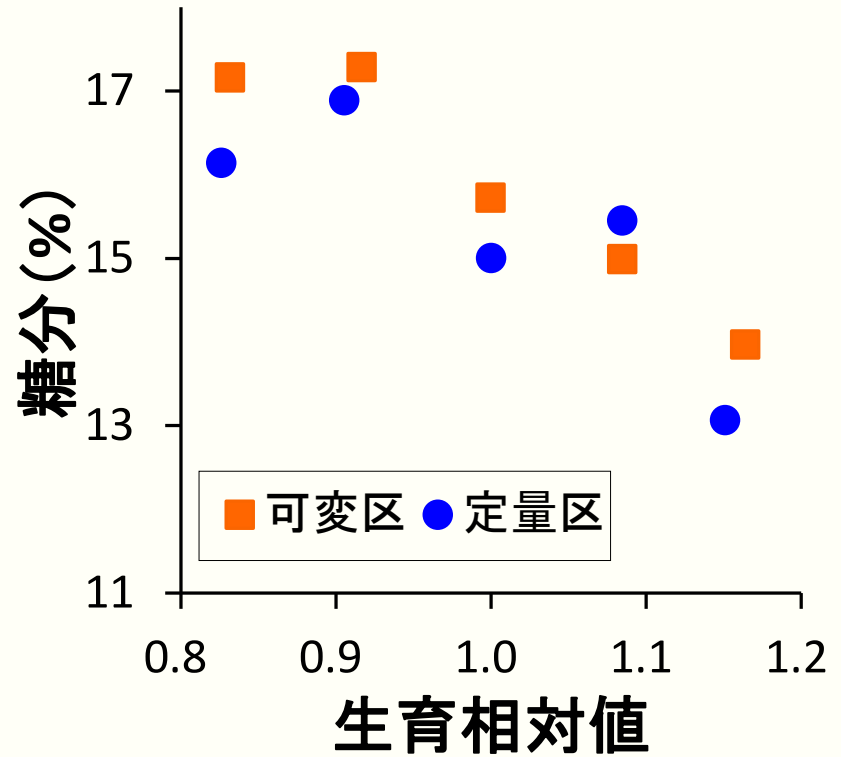
# てんさい可変施肥の効果

年次	圃場	可変施肥 実施時期	総窒素施肥量(kg/10a)			糖量(kg/10a)		
			可変	定量	可/定	可変	定量	可/定
2014	1	基肥	16.5	17.5	94	787	710	111
	2	基肥	17.8	17.5	102	755	710	106
	3	基肥	17.3	17.5	99	740	753	98
	4	追肥	13.3	13.3	100	889	860	103
2015	5	分施,追肥	12.8	13.1	98	1243	1171	106
2016	6	基肥	15.9	16.0	100	921	843	109
	7	分施	14.1	14.3	98	849	793	107
平均			15.4	15.6	99	883	834	<b>105.9</b>

# てんさい可変施肥の効果



事例1



事例2

施肥量を抑制すべきか？  
増収を狙うべきか？

慣行の施肥量の検証が必要！

圃場毎、圃場内のエリア毎の見極めが重要！

# 地域の標準的な施肥量、土壌診断結果に基づいた施肥量に対し過剰か？

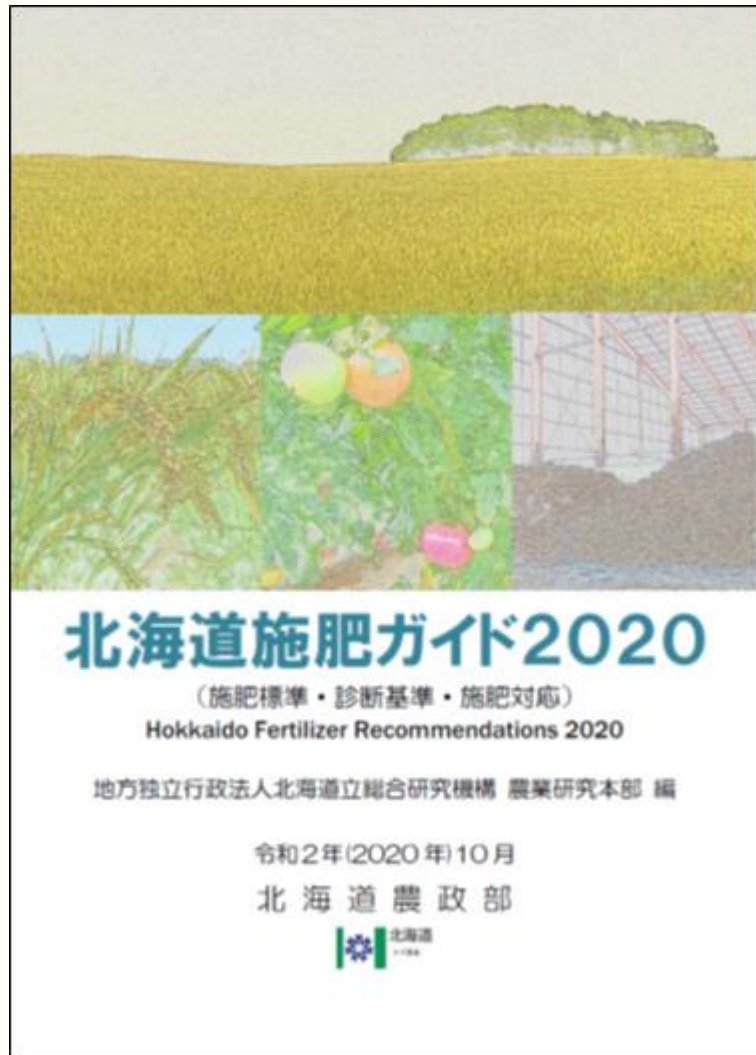


表1 てんさいの施肥標準量

(単位：kg/10a)

要素	地帯区分	基準収量	低地土	泥炭土	火山性土	台地土
窒素 (N)	全道	6000～7000	16	14	18	17
リン酸 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	全道		20	20	22	20
カリ (K <sub>2</sub> O)	全道		14	16	16	14
苦土 (MgO)	全道		3	4	4	4
ホウ素 (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	全道		0.3	0.3	0.3	0.3

資料：北海道施肥ガイド2010

注1：施用窒素のうち硝酸態窒素割合は40%以下とする。

注2：本施肥量は、移植栽培、直播栽培の両方に適用する。

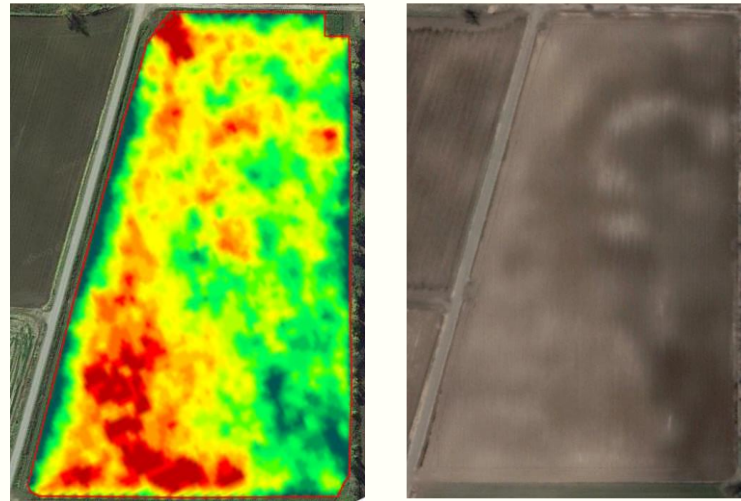
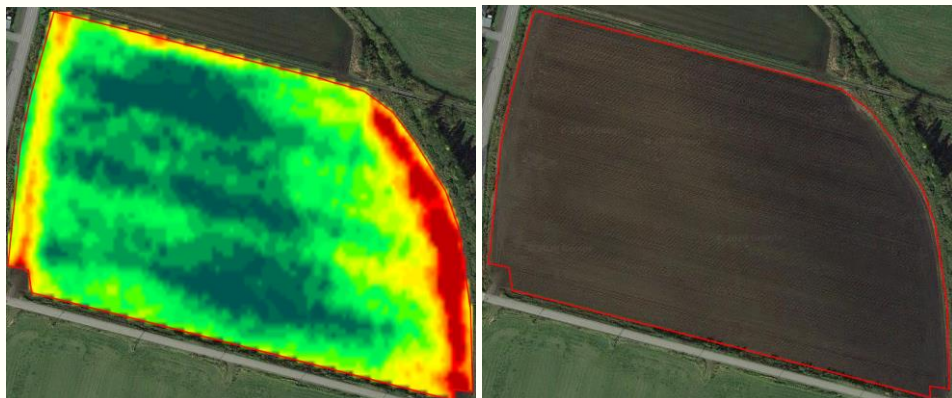
# 可変施肥効果の大小を事前に判別する方法

生育マップ

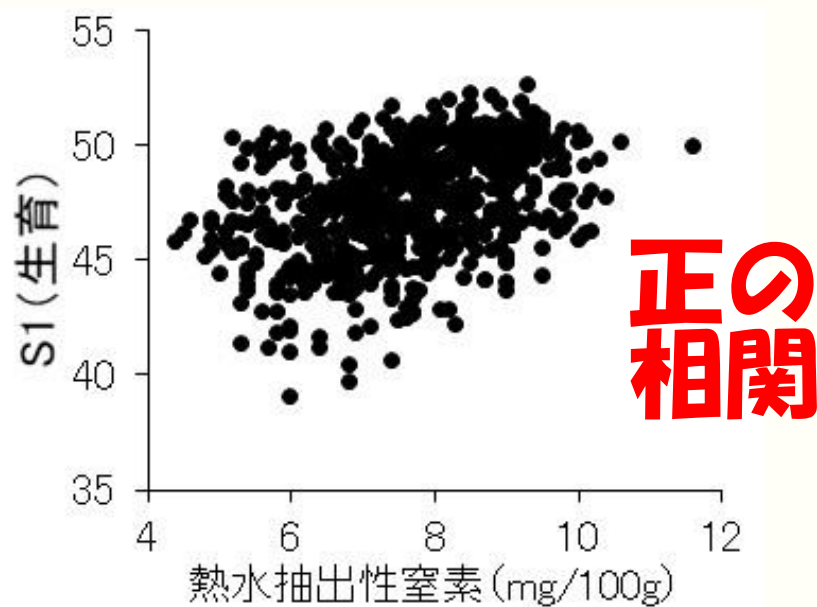
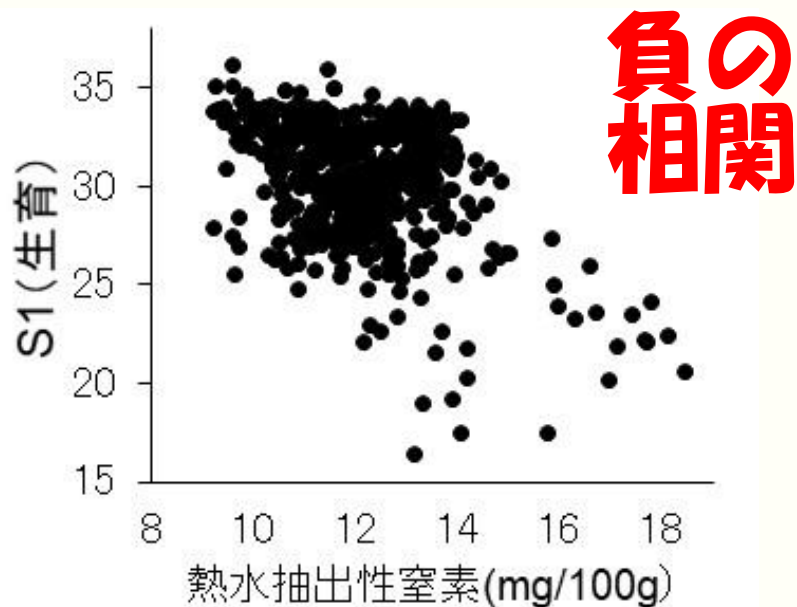
土壌マップ

生育マップ

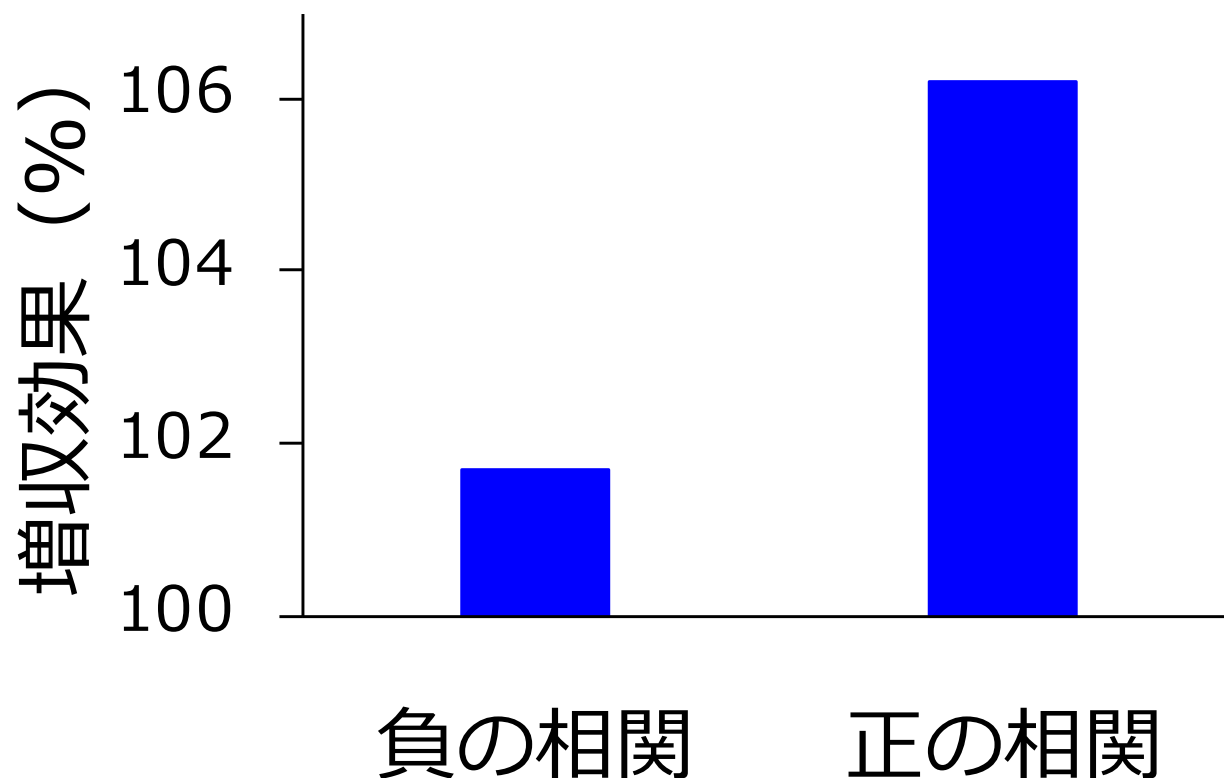
土壌マップ



小 ← 生育 → 大



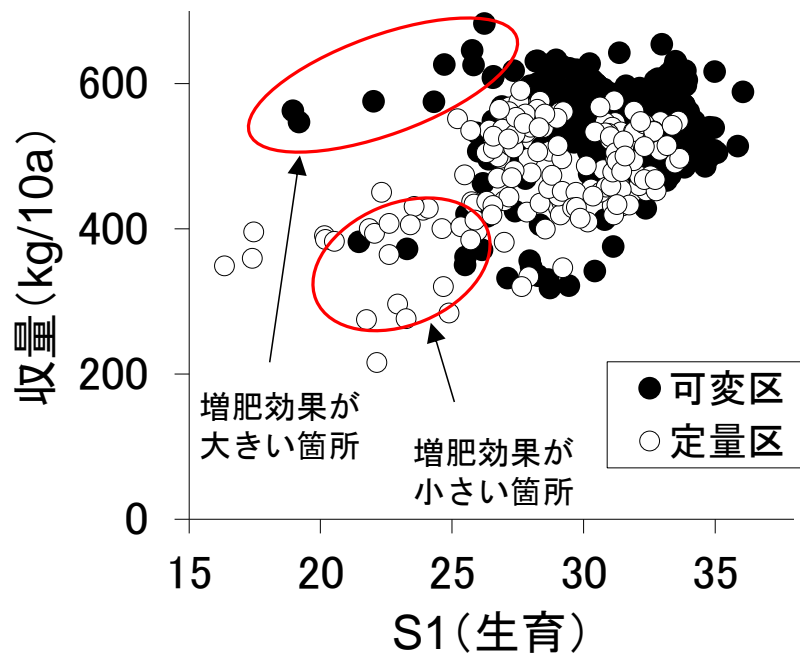
生育と熱水抽出性窒素が正の相関にある圃場で可変施肥効果が大きい！



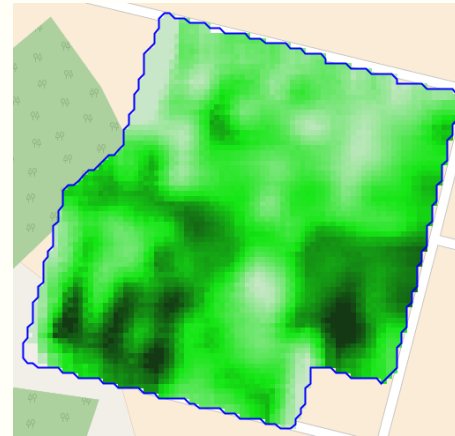
※秋まき小麦、てん菜、馬鈴しょ試験の平均値

# 可変追肥時の生育と収量の関係

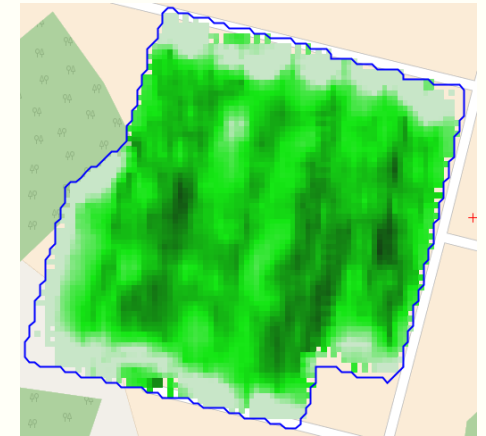
幼穂形成期以降の可変追肥時の小麦生育とコンバイン収量センサの値から増肥しても収量が改善しない箇所が分かる！



生育マップ



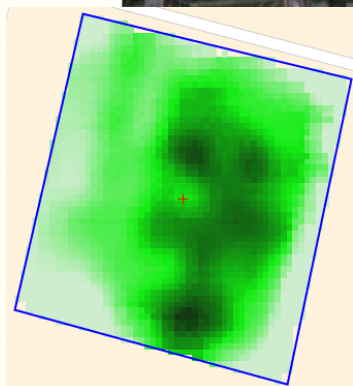
収量マップ



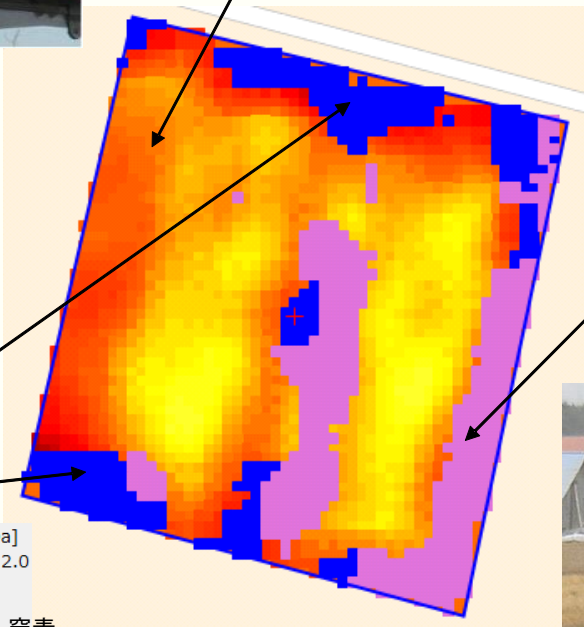


# 増肥が不適と推定される箇所を除外した 施肥マップ

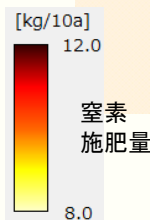
## 生育センシング



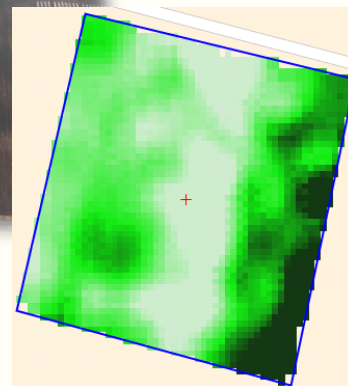
可変施肥が有効なエリア



増肥しても作物生育が  
改善しないエリア(生  
育、可変施肥後の収  
量ともに悪いエリア)



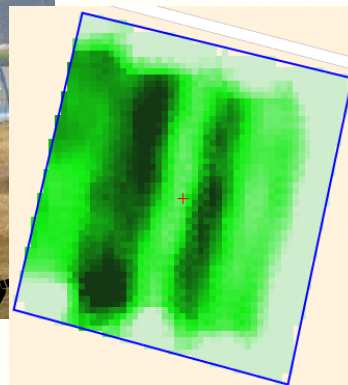
## 土壌センシング



排水性改善が必要な  
エリア(窒素肥沃度は  
高いが作物生育が不  
良なエリア)



## 収量センシング



# 増肥効果が小さいと推定した箇所の 施肥反応

増肥が有効

圃場	窒素の増肥		収量		百分比 (有/無)	
	有り	無し	有り	無し		
	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)		
秋まき小麦	A 起生期	7.5	5.0	568	502	113
	B 起生期	9.0	5.0	681	511	133
	A 幼形期以降	8.0	6.0	510	508	100
	B 幼形期以降	6.5	4.0	558	578	97
てんさい	C 基肥	8.5	6.8	995	995	100
ばれいしょ	C 着蓄期	6.0	4.0	4,165	4,177	100

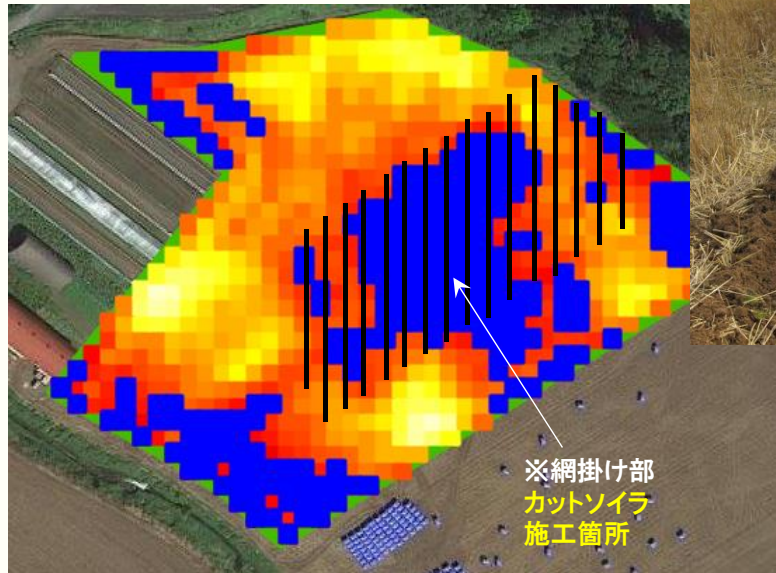
注) 収量は製品収量(小麦)、糖量(てんさい)、規格内収量(ばれいしょ)

増肥しても無駄

# 排水改良と組み合わせた玉ねぎ基肥 可変施肥の実証

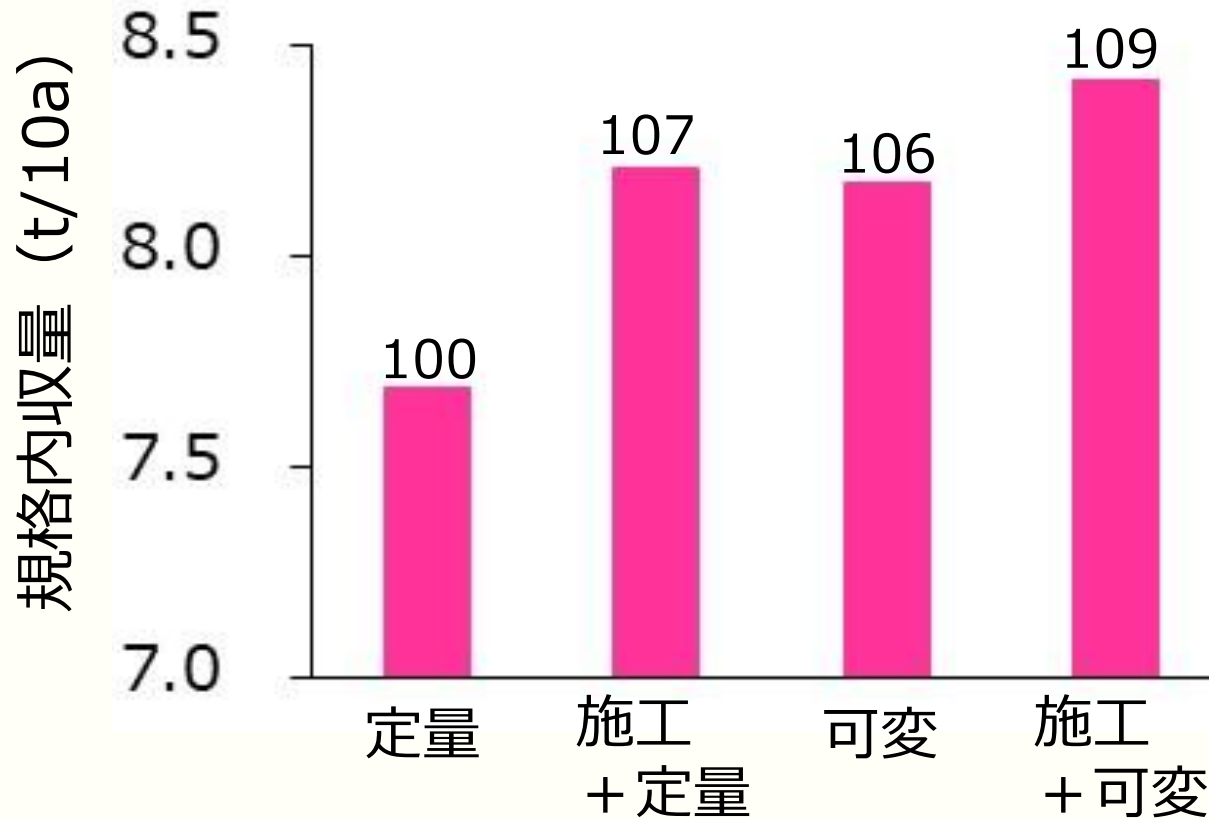
- ・ 局所的な生育不良箇所の土壌改良による収量向上の実証
- ・ 高性能施肥機による作業時間削減効果の実証

★生育マップを基にしたカットソイラの局所施工を実施



青い箇所は特に土壌硬度が大きく排水不良になりやすい箇所

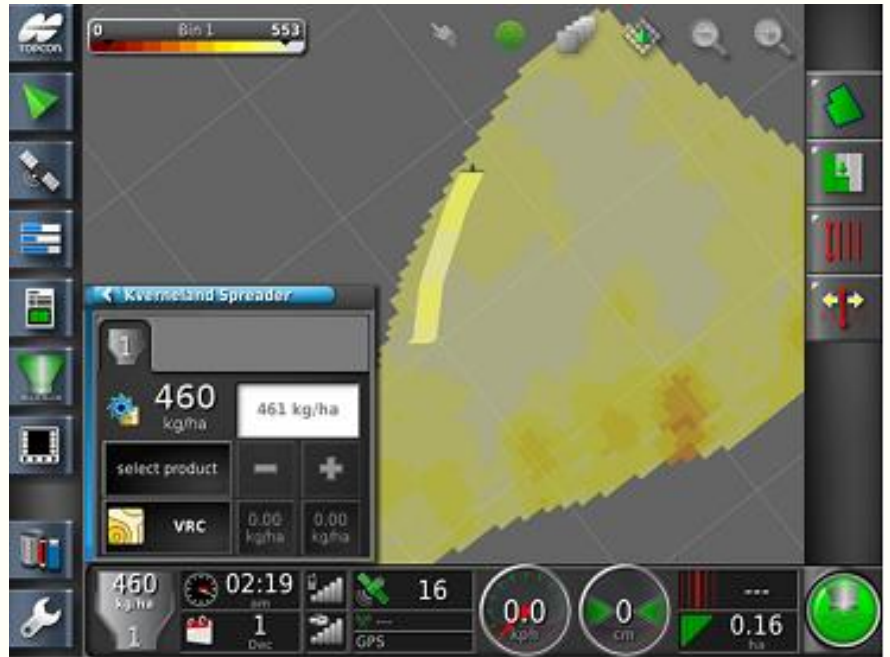
# 玉ねぎ収量調査結果



**土層改良+基肥可変施肥の組み合わせで規格内収量9.5%増**

# 将来的な活用法

様々なマップ情報、年次を重ねた情報の解析により、畑の改善点を抽出できるようになる。



<GPS端末の活用>

➡ **施肥対応だけでなく、堆肥や土改材散布、排水改良などへ応用**

畑の特性を把握して的確な収量改善技術を選択  
→ 無駄な肥料削減